Über den Ulnavorschub nach Unterarmbrüchen

Karl Oberwegner

1962

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
(Direktor: Professor Dr. R. Zenker)

Über den Ulnavorschub nach Unterarmbrüchen

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde in
der gesamten Medizin
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von
Karl Oberwegner
aus
Oestrich/Rhein

München
1962

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof. Dr. Karnbaum
Correferent: Prof. Dr. Zenker
Dekan: Prof. Dr. Seitz
Tag der mündlichen Prüfung: 9. 1. 1962

Uni-Druck München 13 Amalienstr. 85

Herrn Privatdozent Dr. K a r n b a u m darf ich für die freundliche Überlassung des Themas sowie für die wertvolle Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit danken.

Gliederung

Seite

EINLEITUNG 4

ANATOMIE 4

BESPRECHUNG DER LITERATUR 7

MADELUNG'SCHE DEFORMITÄT 9

TRAUMATISCHE RADIUSVERKÜRZUNG 11

KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN AN 115 PATIENTEN 14

- Häufigkeit des Ulnavorschubes 14
- Technik der Behandlung von Radiusbrüchen . . . 18
- Spätnachuntersuchungen 22
- Besprechung der Ergebnisse 24
- Operationsmethoden bei Ulnavorschub 27

ZUSAMMENFASSUNG 28

LITERATURVERZEICHNIS 3o

EINLEITUNG

In den Händen besitzen wir neben einem wertvollen Sinnesorgan auch hochdifferenzierte Greiforgane mit einem umfangreichen Aktionsradius. Ein großer Teil der Handbewegungen wird durch den anatomischen Bau des Handgelenkes ermöglicht. So ist es verständlich, daß Veränderungen am Handgelenk zu funktionellen Störungen führen können.

ANATOMIE

Beim Handgelenk unterscheiden wir:

1. die Articulatio radiocarpea (proximales Handgelenk) zwischen Radius und discus articularis einerseits und der proximalen Reihe der Handwurzelknochen andererseits;
2. die Articulatio intercarpea (distales Handgelenk), welches das Gelenk zwischen der proximalen und distalen Handwurzelreihe darstellt.

Das proximale Handgelenk ist ein Eigelenk. Die Gelenkpfanne wird von der doppelt facettierten dreiseitigen distalen Gelenkfläche des Radius gebildet und ulnar mit Ausschaltung der Elle durch den discus articularis er-

ergänzt. Dieser discus articularis ist einerseits am processus styloides ulnae und andererseits an der Kante zwischen der incisura ulnaris und der facies carpalis des Radius befestigt. Er ist bis 5 mm dick und bikonkav, d.h. der discus ist sowohl zur Ulna als auch zur proximalen Handgelenksreihe konkav geformt. Die distale Radiusgelenkfläche wie auch der discus articularis sind von einem einheitlich hyalin-knorpeligen Überzug bedeckt. Diese radioulnar und dorsovolar leicht gehöhlte Pfanne steht derart schief auf dem Mittelstück des Radius, daß sie einerseits nach volar und andererseits nach ulnar zeigt.

Der Gelenkknopf des proximalen Handgelenkes hat die Form eines Ellipsoids und wird von den entsprechenden Gelenkflächen des Naviculare, Lunatum und Triquetrum gebildet, die durch kurze Ligamenta intercarpalia aneinander geheftet und von einem einheitlichen hyalinknorpeligen Überzug bedeckt sind. Die so gebildete konvexe Gelenkfläche ist in ihrer Form der zugehörigen Pfanne ähnlich, aber sowohl in radioulnarer als auch dorsovolarer Richtung breiter. Das Naviculare liegt dem Radius, das Lunatum ihm, zum Teil dem Discus an, während das Triquetrum über den Discus hinaus sich dem innen überknorpelten Ligamentum kollaterale ulnare manus anfügt. Eine knapp an den Rändern der beiden Gelenkkörper ansetzende Kapsel schließt das Gelenk ab.

Während das proximale Handgelenk nach der Form der Gelenkkörper und nach den Bewegungsmöglichkeiten als Eigelenk beschrieben werden kann, entspricht dem distalen keines der einfachen Gelenktypen.

Die intercarpale Gelenkspalte ist etwa glockenförmig. Die zentrale von Naviculare, Lunatum und Triquetrum gebildete Höhlung nimmt als Glockenkern das Capitatum und die ihm ulnar angefügte, durch den dicken Knorpelüberzug stumpfe und facettierte Schneide des Hamatum auf. Die Glockenränder sind aufgebogen, der radiale, vom Kahnbein gebildete breit konvex zur Verbindung mit dem Multangulum maius und minus, der ulnare schmal, entsprechend der einen halben Windungsgang darstellenden schraubigen Gelenkfläche zwischen Triquetrum und Hamatum.

Im Bereich des Handgelenkes finden sich zahlreiche Bänder, die die einzelnen Knochen untereinander verbinden.

Im Handgelenk sind folgende Bewegungen möglich: Dorsalflexion, Volarflexion, ulnare und radiale Abduktion, sowie eine geringe Kreiselung. Diese Bewegungen werden im wesentlichen in der articulatio radiocarpea und intercarpea ausgeführt. Theoretisch sind zwar auch Bewegungen in der articulatio carpometacarpea möglich, jedoch hat dieses Gelenk so straffe Zwischenknochenbänder und einen so dünnen Gelenkknorpel, daß die ausführbaren Bewegungen unbedeutend sind. Die proximale Handwurzelreihe hinge-

gen mit der articulatio radiocarpea und intercarpea besitzt relativ lange Gelenkbänder und einen dickeren, elastischen Gelenkknorpel, wodurch in diesen beiden Gelenken beträchtliche Verschiebungen ausgeführt werden können. Nach LANZ-WACHSMUTH dient die proximale Handwurzelreihe als knöcherner Meniscus im Handgelenk, Kahn-, Mond- und Dreieckbein wären mit Kugeln eines Kugellagers zu vergleichen, dessen Lagerschalen die distale Handwurzelreihe und die Unterarmknochen darstellen. Sowohl durch diesen Kugellagermechanismus als auch durch die Elastizität der Gelenkknorpel ist im Handgelenk eine gewisse Kreiselung möglich. Normalerweise wird diese Möglichkeit nur bei maximalen Randbewegungen ausgenutzt. Für Bewegungen geringeren Ausmaßes wird die Pronation und Supination des Unterarmes, außerdem die Ein- und Auswärtskreiselung im Schultergelenk herangezogen.

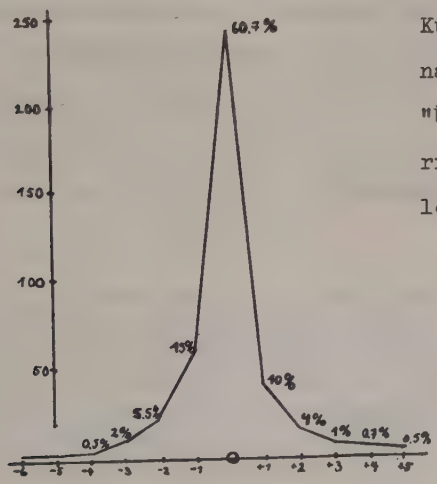
BESPRECHUNG DER LITERATUR

Es besteht im allgemeinen die Annahme, daß die Gelenkfläche der Ulna und des Radius auf etwa gleicher Höhe lägen. HULTÉN sah jedoch bei der Auswertung von 4oo Röntgenaufnahmen gesunder Handgelenke verhältnismäßig große Niveauunterschiede der distalen Knochengelenksebene der Ulna und des Radius. Nur bei 61 % fand er, daß die carpale Knochen-

fläche der Elle auf gleicher Höhe lag wie der ulnare Teil des Bodens der Speichengelenkfläche. In 39 % aller Fälle dagegen war die Ulna kürzer oder länger. Dabei war die Variationsbreite sehr erheblich, die stärkste Verkürzung betrug 6 mm, die größte Verlängerung 5 mm ! Somit ergab sich bei den 4oo Fällen eine Schwankungsbreite von 11 mm.

Die Unterschiede betrugen im einzelnen:
Verkürzung der Elle um 1 mm bei 15 %, um 2 mm bei 5,5 %,
Verlängerung der Elle um 1 mm bei 1o %, um 2 mm bei 4 %.
Größere Unterschiede waren selten: In 2 % war die Elle 3 mm, in 7 % 4 mm und in 0,5 % 5 mm länger.

Der in 39 % der Fälle gefundene Niveauunterschied zwischen Ulna und Radius soll nach Ansicht der Verfassers durch einen verschieden dicken discus articularis ausgeglichen werden. In einer Reihe von Fällen hat HULTÉN



Kurve 1
nach Olle HULTÉN
"Über anatomische Variationen der Handgelenksknochen"

Längenvariation der Ulna an der carpalen Gelenkfläche gegenüber dem Radius

beide Handgelenke untersucht und dabei meist auf beiden Seiten denselben Variationstypus gefunden. Die Minus- und Plus-Variante scheint nach Auswertung der 4oo Fälle altersunabhängig zu sein.

Dagegen glaubt PALMIERI auf Grund der Untersuchung 336 gesunder Handgelenke eine gewisse Altersabhängigkeit gesehen zu haben. So soll zwischen 11 und 3o Jahren häufig die Speiche und über 3o Jahre die Elle etwas länger sein. Von den 336 Fällen zeigten 81 (das sind 22 %) Abweichungen von der sog.normalen Stellung, bei der Ulna und Radius auf einer Höhe stehen. Von diesen 81 Fällen war 54mal die Speiche und 21mal die Elle länger. Beide Autoren betonen jedoch, daß durch vom Normalen abweichende Niveauunterschiede der Radius- und Ulnagelenkfläche keine Funktionseinschränkungen im Handgelenk auftreten. Die extremen Verkürzungen bzw. Verlängerungen scheinen bereits zu den krankhaften Ulnahypoplasien bzw. zum Morbus Madelung überzuleiten.

MADELUNG'SCHE DEFORMITÄT

Bei der sog.normalen Form des Handgelenkes ist das Ellenköpfchen als schwache Vorwölbung unter der Haut sichtbar. Überragt aber die distale Gelenkfläche der Elle die Speiche wesentlich, so ist das Ellenköpfchen stärker gegen das Handgelenk und nach dorsal verlagert.

Dadurch wird die Hand nach radial im Sinne der manus radioflexa abgedrängt.

Ein solches Bild beschrieb erstmals MADELUNG im Jahre 1878. Die Erkrankung ist äußerlich erkenntlich an der bajonettartigen Abknickung der Hand nach volar und dem Vorspringen des capitulum ulnae nach dorsal. Bei der Madelung'schen Deformität besteht die manus radioflexa durch eine relative Verkürzung des Radius, die sich im Pubertätsalter einstellt und auf einer vorzeitigen partiellen Verknöcherung des distalen Radiusendes beruht.

Diese vorzeitige Verknöcherung kann zustandekommen:

1. in der Metaphyse, wenn es durch eine Störung des Epiphysenknorpels zu einer Unterentwicklung des darunter liegenden Teils der Diaphyse kommt, während sich die Epiphyse völlig normal entwickelt;
2. durch eine Störung der Wachstumslinie, wobei es zu einer Unterentwicklung sowohl der Epiphyse als auch der darunterliegenden Meta- bzw. Diaphyse kommt;
3. durch eine isolierte Störung der Epiphyse, die im Wachstum zurückbleibt, während sich Meta- und Diaphyse normal entwickeln.

Die Entstehung der Madelung'schen Deformität ist auf eine angeborene Disposition zurückzuführen, wobei ein unspezifischer Reiz eine Störung im Sinne einer Chondrodysplasie bewirken soll. Durch die dorsale Prominenz

des capitulum ulnae und die Verlängerung gegenüber dem Radius wird die Hand in volare Subluxation gedrängt. Die Beschwerden beim Morbus Madelung sind meist auffallend gering, ein Vorliegen dieser Erkrankung wird oft rein zufällig erkannt.

In der Röntgenaufnahme bilden die Gelenkflächen von Elle und Speiche statt eines Bogens einen Winkel, da vor allem der ulnare Teil des Radius verkürzt ist und die erste Handwurzelreihe in dreieckiger Anordnung erscheint.

TRAUMATISCHE RADIUSVERKÜRZUNG

Von diesem, durch Entwicklungsstörungen bedingten Krankheitsbild sind Radiusverkürzungen traumatischer Ursache streng abzugrenzen, wenn auch der Endzustand der Madelung'schen Deformität oft sehr ähnlich ist. Zu Radiusverkürzungen und dadurch bedingtem relativem Ulnavorschub kann es nach Radiusbrüchen oder nach Fraktur beider Unterarmknochen kommen.

Die Verkürzung des Radius kann nach den Untersuchungen von KOTRNETZ, GEIRINGER und SCHÜLE auf verschiedene Art erfolgen. So neigen Frakturen mit schräg verlaufenden Bruchlinien auch bei zunächst einwandfreier Stellung leicht zur Verkürzung, weil die beiden Frakturstücke

infolge des Muskelzuges auf der Bruchfläche wie auf einer schiefen Ebene abgleiten. Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn am Radius ein dreieckiges Stück herausgesprengt ist. Auch hier können die Bruchstücke am Abgleiten nur sehr schwer gehindert werden.

Aber auch Querbrüche des Radius, bei denen die Bruchfläche senkrecht zur Knochenachse steht, neigen zu Verkürzungen, weil im allgemeinen nur die volare Corticalis noch tragfähig ist, während die dorsale Corticalis infolge des Bruchmechanismus gewöhnlich zertrümmert wurde und somit dem peripheren Bruchstück nur mehr einen ungenügenden Halt bieten kann. Besonders beim alten Menschen ist die Gefahr gegeben, daß die Heilung mit einer Verkürzung des Knochens erfolgt, da es durch die altersphysiologische Knochenatrophie mit Erweiterung des Markraumes leicht zu einem Ineinanderrücken der Bruchstücke infolge des fehlenden Widerstandes kommt. Bei jüngeren Leuten ist diese Verkürzungstendenz wesentlich geringer, weil hier die Epiphyse aus einem dichten Maschenwerk von Knochenbälkchen aufgebaut ist. Somit kann das distale Fragment von dem proximalen viel besser abgestützt werden.

Auch eine radiale Abweichung des distalen Fragmentes kann zu einer Verkürzung führen, da die beiden Bruchflächen sich winkelig übereinander schieben und die radiale Kante des proximalen Bruchstückes in die Spongiosa

des distalen Bruchstückes eindringt. Hierbei ist ebenfalls das Alter des Patienten von Bedeutung, da ein Eindringen um so leichter möglich ist, je mehr sich die Spongiosa auflockert.

Eine Drehverschiebung (dislocatio ad peripheriam) des körperfernen Bruchstückes bewirkt ebenfalls bisweilen eine, wenn auch nicht sehr erhebliche Verkürzung. Der Nachweis einer solchen Dislokation im Röntgenbild ist schwierig und gelingt nur dann, wenn Aufnahmen bei starker Pronation und starker Supination miteinander verglichen werden.

Bei einer Radiusform, bei der das distale Ende als eine Konsole ausladet, ist die Gefahr einer Verkürzung ebenfalls gegeben, weil sich dabei die Corticalis an ihrem Übergang von Diaphyse zur Metaphyse ganz besonders verdünnt. So kann bei einer Fraktur an dieser Stelle der schmale Corticalisrand keinen genügenden Halt in der Spongiosa finden (vgl.Abb.1).

Abb.1

Verständlicherweise besteht die Gefahr einer Verkürzung besonders bei Trümmerbrüchen, Hier kann man zwar bei der Reposition oft ein anatomisch befriedigendes Resul-

tat erzielen, doch kommt es gewöhnlich bereits nach einigen Tagen zu einem Zurücksinken der ausgezogenen Fragmente und damit zu einer Verkürzung. Die Ursache hierfür ist der in der Längsrichtung des Knochens wirkende Muskelzug, besonders des M.extensor carpi radialis longus et brevis, des M.abductor pollicis longus und des M.brachioradialis. Die Mm.flexor carpi radialis, extensor indicis proprius und extensor pollicis longus sind wegen ihrer relativ kleinen Kraft von geringerer Bedeutung.

KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN

Häufigkeit des Ulnavorschubes

Ziel der Untersuchungen war es, an Hand des stationären Krankengutes der Chirurgischen Universitätsklinik München zu prüfen, wie häufig es hier nach Frakturen des Radius bzw. des Unterarmes zu einem Ulnavorschub kommt. Von 1950 bis 1959 befanden sich 115 Patienten, die für unsere Untersuchungen verwertbar waren, mit den oben angegebenen Fraktorformen in stationärer Behandlung der Klinik. Bei den 115 Patienten bestanden 133 Brüche im distalen Unterarmbereich. Ein Ulnavorschub wurde nur dann angenommen, wenn Verkürzungen von mehr als 1 mm auftraten. Dieswar bei 94 von 133 Frakturen der Fall.

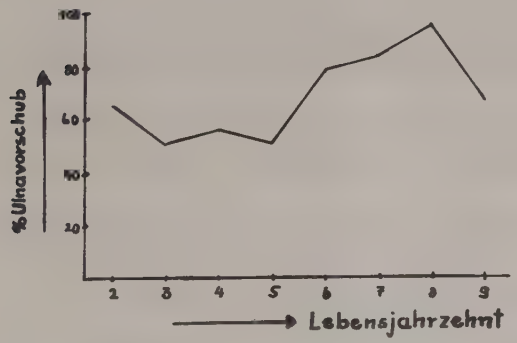
Lebensalter in Jahren	bis 20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	üb.80
insgesamt	12	20	7	16	23	34	15	6
operativ mit Vorschub	3	5	1	1	2	1	0	0
operativ ohne Vorschub	0	2	2	0	1	0	0	1
konserv. mit Vorschub	5	5	3	7	16	27	14	4
konserv. ohne Vorschub	4	8	1	8	4	6	1	1

Tabelle 1

Zur Berechnung des Ulnavorschubes bedienten wir uns folgender Methode: An den ulnaren Gelenkanteil des Radius wurde eine Tangente angelegt und mit Hilfe eines transparenten Zentimetermaßes die Differenz zwischen der Tangente und der Ulnagelenkfläche ausgemessen.

Die Häufigkeit des Ulnavorschubes war etwa gleichmässig auf Radius- und Unterarmfrakturen verteilt. In unserem Krankengut waren Patienten jenseits des 5o. Lebensjahres nach einer der obengenannten Frakturformen viel häufiger von einem Ulnavorschub betroffen als jüngere Kranke.

Kurve 2 zeigt eine zunehmende Häufigkeit des Ulnavorschubes mit fortschreitendem Alter. Nur im 9.Lebensjahrzehnt fällt die prozentuale Häufigkeit. In unserem Krankengut handelt es sich jedoch dabei fast durchwegs um leichte Frakturformen.



Kurve 2

In Tabelle 1 und Kurve 2 sind auch die operativen Fälle berücksichtigt worden, auf die später noch eingegangen werden wird.

In der Gruppe, in der die Frakturen ohne Ulnavorschub ausheilten, betrug das Durchschnittsalter 42,1 Jahre, dagegen in der Gruppe mit Ulnavorschub 53,1 Jahre. In der Literatur ist teilweise angeführt, daß Unterarmfrakturen weniger zu einem Ulnavorschub neigen als Radiusfrakturen (KOTRNETZ-GEIRINGER). Dabei liegt der Gedanke zugrunde, daß es bei einer Fraktur beider Knochen auch zu einer etwa gleichstarken Verkürzung der Ulna kommt. Wir haben hingegen bei unseren Untersuchungen den Eindruck gewonnen, daß ebenso häufig nach Unterarmfrakturen wie bei Radiusfrakturen ein Ulnavorschub eintritt. Tab.2 zeigt die entsprechenden Zahlen. Der durchschnittlich entstehende Ulnavorschub betrug bei Unterarmbrüchen 4,o8 mm, bei Radiusfrakturen hingegen nur 3,34 mm.

	Radiusbrüche	Unterarmbrüche
insgesamt	97	36
ohne Ulnavorschub	28 (= 29 %)	11 (= 31 %)
mit Ulnavorschub	69 (= 71 %)	25 (= 69 %)

Tab. 2

Technik der Behandlung von Radiusbrüchen

Die übliche Behandlung von Radius- bzw.Unterarmbrüchen erfolgt in der Weise, daß bei Radiusfrakturen nach Reposition durch Zug und Gegenzug an Fingern und Oberarm eine dorsale Gipsschiene über den gesamten Unterarm bis zu den Schwimmhautfalten, bei Unterarmbrüchen eine dorsale und volare Oberarmgipsschale, bzw. ein zirkulärer Gipsverband angelegt wird. Das Problem bei Brüchen im Unterarmbereich ist im allgemeinen nicht die Reposition, sondern die Schwierigkeit, die bei der Einrichtung erzielte Stellung zu halten.

Um Verkürzungen bei Radiusfrakturen vorzubeugen, sind verschiedene Methoden angegeben worden.

STEINHÄUSER, der für die Radiusverkürzung vor allem den Zug des M.brachioradialis verantwortlich macht, schlägt eine besondere Form des Gipsverbandes vor. Eine dorsale Gipslonguette wird von den Fingerknöcheln bis zum Ellenbogen angelegt, dazu kommt eine volare, die am Ellenbogen auf die Streckseite des Oberarmes übergeht und in dessen Mitte durch eine circuläre Tour befestigt wird. FORGON und BERENYI empfehlen bei Speichenbrüchen eine Drahtfixierung. Es wird hierbei nach der Reposition ein Kirschnerdraht durch die Ulna gebohrt, der in dem distalen Radiusfragment parallel zur radiocarpalen Gelenkfläche zu liegen kommt. Der Draht verbleibt dort für 6 Wo-

chen, die zusätzlich angelegte Gipsschiene wird nach 4 Wochen entfernt. EVANS hält bei schrägen Unterarmbrüchen eine Drahtextension am Daumen, die durch den Gips fixiert ist, für notwendig. HAMMOND rät bei schweren und mittelschweren Radiusbrüchen zu folgender Behandlung: Durch den 2. bis 5. Mittelhandknochen wird ein Kirschnerdraht gebohrt, ein weiterer Draht durch das Olecranon geführt. Ist bei der Reposition eine anatomisch befriedigende Stellung erreicht, so kann diese dadurch gehalten werden, daß die Drähte an der Mittelhand und am Olecranon eingegipst werden, wodurch die Gefahr einer erneuten Verschiebung der Fragmente wesentlich vermindert sein soll. Beim Anlegen des Gipsverbandes wird der Ellenbogen rechtwinkelig gebeugt, Hand und Unterarm werden in Mittelstellung gebracht. Die Drähte bleiben 4 - 6 Wochen liegen, der Gips wird nach etwa 8 Wochen entfernt.

Schließlich kommt zur Behandlung noch die Nagelung und die Drahtung des Bruches in Frage. Diese beiden Methoden verhindern zwar eine seitliche Verschiebung, einer mehr oder weniger großen Verkürzung kann jedoch nicht sicher vorgebeugt werden.

Bei Radiusfrakturen ist die Dauer der Fixation im Gips schon von jeher eine sehr umstrittene Frage. SCHINK sieht 4 - 5 Wochen als ausreichend an. HILGENFELDT fordert eine Belassung des Gipses für mindestens 6 Wo-

chen, andere sogar noch länger (HAMMOND). Auch bei normalem Heilverlauf kann es ganz verschieden lange dauern, bis die Fraktur belastungsfähig ist. Dies ist abhängig von der Art der Fraktur, dem Alter des Patienten und anderen individuellen Faktoren.

Von den 133 untersuchten Frakturen wurden 114 (= 86 %) konservativ mit Unterarmgips bzw. dorsaler Gipsschiene behandelt, während bei 19 Patienten (= 14 %) ein operativer Eingriff erfolgte. Davon waren 4 Radiusbrüche und 14 Unterarmbrüche betroffen, bei denen 9mal beide Frakturen und 3mal nur der Radius genagelt wurde. 2 Pseudarthrosen (1 Ulna, 1 Radius) nach konservativer Behandlung konnten durch Spaneinlegung am Radius, bzw. durch Nagelung der Ulna zur Heilung gebracht werden, in einem Falle erfolgte eine blutige Reposition.

Beim Vergleich der Ergebnisse der konservativen Behandlung mit der operativen ergibt sich hinsichtlich des Ulnavorschubs das gleiche Verhältnis. Es ist jedoch hierbei zu berücksichtigen, daß es sich bei den operativ versorgten Fällen um durchweg schwere Frakturen

	konservativ behandelt	operativ behandelt
ohne Ulnavorschub	33 (= 29,9 %)	6 (= 31,6 %)
mit Ulnavorschub	81 (= 70,1 %)	13 (= 68,4 %)
durchschn. "	3,57 mm	3,31 mm

Tab.3

handelt. Der durchschnittliche Vorschub war bei der operativen Behandlung etwas geringer.

Ziel der Reposition bei der konservativen Behandlung ist es gewöhnlich, eine anatomisch einwandfreie Stellung der Frakturstücke zu erreichen. Wir glauben jedoch, daß gelegentlich auch eine Überkorrektur, bei der die Radiusgelenkfläche über die Ulna hinausragt, günstig ist. Hierbei ist zwar möglicherweise durch den auseinandergezogenen interfragmentären Spalt eine Verlängerung der Heilung zu erwarten, dafür kommt es wegen der noch eintretenden Zusammenziehung der Frakturstücke durch den Muskelzug oft zu knöcherner Ausheilung in idealer anatomischer Stellung. Von 19 Fällen, bei denen nach Reposition der Fragmente die Fixation im Gipsverband in einer Überkorrekturstellung erfolgte, blieb nur dreimal nach Ausheilung ein leichter Radiusvorschub, im Höchstfall bis 2 mm, zurück. 9mal kamen die Gelenkflächen von Elle und Speiche nach der Ausheilung auf gleicher Höhe zu liegen und bei 7 Frakturen resultierte trotz ursprünglicher Überkorrektor doch ein Ulnavorschub.

Zweckmäßig ist es, die Abnahme des Gipsverbandes vom Ergebnis der Röntgenuntersuchung abhängig zu machen (GREEN und GAY), aber auch dadurch läßt sich eine nachträgliche Verkürzung nicht mit Sicherheit vermeiden.

Diese ist dann allerdings nur sehr gering. Von 36 später untersuchten Speichenbrüchen kam es 24mal nach Gipsabnahme zu keiner Verkürzung mehr, wobei die durchschnittliche Dauer des Gipsverbandes 31 Tage betrug. 12 Frakturen waren bei einer durchschnittlichen Fixation im Gipsverband von 3o Tagen noch nicht genügend fest gewesen, so daß nach der Gipsabnahme eine neue, zusätzliche Verkürzung von durchschnittlich 1-2 mm eintrat. Dabei bestand ein deutlicher Zusammenhang mit dem Alter des Patienten. Das Durchschnittsalter betrug in der ersten Gruppe 43 Jahre, in der zweiten hingegen 58 Jahre! Hieraus ergibt sich, daß beim älteren Menschen der Gipsverband etwas länger belassen werden sollte, auch wenn das Röntgenbild bereits eine ausreichende Festigung erwarten läßt.

Die Sudeck'sche Erkrankung fand sich bei 34 Brüchen. Von diesen zeigten 3o (= 88 %) einen Ulnavorschub von durchschnittlich 3,67 mm.

Spätnachuntersuchungen

Wir haben die 115 Patienten mit 133 Frakturen zur Nachuntersuchung einbestellt, um das funktionelle Endergebnis festzustellen. Von den vorgeladenen Patienten erschienen 47 mit 5o Frakturen (= 45 %). Dabei zeigte sich in 33 Fällen (= 66 %) ein Ulnavorschub von durchschnittlich 3,o mm.

	Dorsalflexion	Volarflexion	ulnae Abdukt.	radiale Abdukt.
ohne Vorschub				
mit Einschränkung	9 (um 8,3°)	6 (um 1o,5°)	7 (um 6,6°)	5 (um 5,6°)
ohne Vorschub				
ohne Einschränkung	4	7	6	8
mit Vorschub				
mit Einschränkung	13 (um 12,1°)	23 (um 11,8°)	22 (um 12,5°)	12 (um 9,6°)
mit Vorschub				
ohne Einschränkung	18	8	9	19

Tab. 4

Es wurde jeweils die Beweglichkeit in beiden Handgelenken geprüft, wobei die gesunde Seite der verletzten als Vergleichsmaßstab diente. Dadurch schieden Patienten mit doppelseitigen Brüchen aus.

Besprechung der Ergebnisse

Die Nachuntersuchung ergab, daß bei Frakturen, die mit einem Ulnavorschub ausgeheilt waren, sich häufiger eine leichte Einschränkung der Handgelenksbeweglichkeit einstellte (vgl.Tab.4). Kleinere Bewegungseinschränkungen waren jedoch auch nach Brüchen, die ohne Ulnavorschub fest geworden waren, zu beobachten.

Bei einem bestehenden Ulnavorschub war vor allem die ulnare Abduktion durch das vorstehende Ellenköpfchen behindert. Die radiale Abduktion war wesentlich weniger betroffen. Eine merkbare Behinderung im Arbeitsleben durch die Verschlechterung der Beweglichkeit im Handgelenk in der oben angeführten Größe wurde von den Patienten im allgemeinen nicht beklagt. Zum Teil war den Patienten die Beweglichkeitsminderung im Handgelenk überhaupt nicht bewußt. Bei einzelnen Patienten betrug der Ulnavorschub bis zu 8 mm ohne die Gebrauchsfähigkeit der Hand zu beeinträchtigen. Eine radiale Abweichung verursacht öfter neben einem ungünstigen kosmetischen Ergebnis auch Schmerzen im Handgelenk. Außer-

dem besteht die Gefahr, daß es trotz zunächst guter Funktion zu orthopädischen Spätschädigungen kommt (STEINHÄUSER).

Wesentlich hinderlicher dagegen ist eine Einschränkung der Fingerspreizfähigkeit, der Opposition der Finger und des Faustschlusses, wie sie 11 (= 22 %) der Patienten aufwiesen (siehe Tab.5). Im einzelnen zeigte ein Patient eine Einschränkung der Fingerspreizfähigkeit mit der Unmöglichkeit des Faustschlusses und einer Opposition mit dem Daumen, bei 3 Patienten war der volle Faustschluß.unmöglich, 2 Patienten konnten die Faust nicht schließen und nicht sämtliche Fingerkuppen in Opposition zur Daumenkuppe bringen, während bei 5 Patienten nur eine Einschränkung der Opposition gegeben war.

Von diesen 11 Patienten hatten allerdings nur 6 einen Ulnavorschub. Die Funktionseinschränkung der Hand ist somit nicht allein auf einen bestehenden Ulnavorschub zurückzuführen, die Ursache liegt eher in einer radialen Verschiebung oder Dorsalabknickung des distalen Radiusfragmentes. Durch die Abknickung entsteht eine Luxation der Elle dorsalwärts mit einer Subluxation des Handgelenkes. Die volle Dorsalflexion der Hand wird nun durch die Elle einerseits und durch den dorsalen Rand der Radiusgelenkfläche andererseits behindert.

Patient	A 59J	B 59J	C 66J	D 73J	E 57J	F 60J	G 77J	H 45J	J 45J	K 72J	L 52J
Ulnaverschub	0	0	7 mm	3 mm	3 mm	0	4 mm	0	0	4 mm	3 mm
Faustschluß	+	+	+	b.auf 2,5 cm	b.auf 3 cm	b.auf 1 cm	b.auf o,5 cm	+	+	schwer	schwer
Fingerspreizen	+	+	+	+	nicht einwandfrei	+	+	+	+	schwer	+
Opposition	schwer	schwer	IV+V schwer	+	schwer	V nicht ganz mögl.	+	schwer	schwer	+	II u.IV schwer V Ø

Tab. 5

Die Fingerbeuger können aber ihre volle Wirkung nur bei Dorsalflexion im Handgelenk entfalten (SCHULTZE), damit kommt es evtl. bei behinderter Dorsalflexion zu einer mangelnden Greiffähigkeit und zu einem schlechten Faustschluß.

Bisweilen ist nach peripheren Speichenbrüchen eine Streckung im Damenendgelenk nicht mehr möglich, weil sich die Sehne des M.extensor pollicis longus an dem scharfen dorsalen Bruchrand der Speiche auffasert und durchreißt.

Nach erfolgter Ausheilung eines Unterarm- oder Radiusbruches ist das operative Angehen einer bestehenden Verkürzung nur selten notwendig. Eine Indikation hierzu ist bei besonders starker Verkürzung und dort gegeben, wo aus beruflichen Gründen eine einwandfreie Stellung unbedingt erforderlich ist.

Operationsmethoden bei Ulnavorschub

Zur operativen Beseitigung des Ulnavorschubes empiehlt SCHINK ein individuelles Vorgehen. Die dazu gebräuchlichen Operationsmethoden seien kurz erwähnt. Besteht eine dorsale Radiusverkürzung mit gleichzeitigem Ulnavorschub, so ist nach RIXFORD eine bogenförmige Osteotomie durchzuführen, wodurch die Achsenknickung und Verkürzung beseitigt wird. Der gleiche Erfolg ist bei

der CAMPBELL'schen Operation zu erreichen, dabei wird das dorsal vorspringende Ellenköpfchen auf der Streckseite abgemeißelt und zu einem keilförmigen Span geformt. Dieser Keil wird von dorsal in den Radiusdefekt eingeschoben. Ähnlich geht SCHULTZE vor. Er nimmt aus dem Schienbein einen Span und legt ihn in den Radius ein. Besteht nur ein Ulnavorschub ohne Dislokation des distalen Radiusfragmentes, so ist die Elle zu kürzen. Entweder erfolgt eine Kontinuitätsresektion der Elle oder eine z-förmige Verkürzungsosteotomie, wobei eine Drahtschlinge um die beiden Enden gelegt wird. Die Verkürzung soll etwas größer sein als der im Röntgenbild erscheinende Vorschub. Bei jugendlichen Patienten zerstört OLLIER einen Teil des distalen Epiphysenknorpels der Ulna und erreicht damit später eine Angleichung des Radius an die Ulnagelenkfläche.

ZUSAMMENFASSUNG

Unsere Untersuchungen an 133 Frakturen (97 Radius- und 36 Unterarmbrüche) im distalen Unterarmbereich ergaben, daß diese Frakturformen oft mit einem Ulnavorschub ausheilen. Die Funktionen der Handgelenke und der Hand werden jedoch gewöhnlich dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt. Der Ulnavorschub trat etwa gleich häufig

bei den Radius- und Unterarmfrakturen auf. Ältere Personen waren davon häufiger betroffen als jüngere Menschen. Die Ursache dürfte in der geringeren Dichte des Spongiosamaschenwerkes der Knochen im fortgeschrittenen Alter liegen. Dadurch kann es leichter zu einem Einsinken des peripheren Fragmentes in das zentrale kommen. Eine geringe Überkorrektur der Radiusfraktur in dem Sinne, daß die Radiusgelenkfläche die Ulnagelenkfläche überragt, kann gelegentlich, besonders bei älteren Leuten, von Vorteil sein, weil sich die Überkorrektur durch den Muskelzug von selbst ausgleicht. Eine anatomisch einwandfreie Reposition muß also nicht unbedingt von vornherein erzwungen werden. Man vermeide jedoch möglichst eine Dorsalknickung und eine radiale Abweichung des distalen Radiusfragmentes, weil es dadurch leicht zu einer Behinderung der Dorsalflexion im Handgelenk und damit zu einer Funktionsbeeinträchtigung der Hand (Faustschluß-Opposition der Finger) kommen kann.

LITERATURVERZEICHNIS

AMENDOLA, Frederick,H.: The after-treatment of Colles-fracture, J.amer.med.assoc.112, 18o3-18o6 Ref.Z.O.f.ges.Chir.94, 548

BERGAN, Frank: Madelung'sche Deformität, Nord.Med.(Stockh.) 1942, 24o3-24o5 Ref.: Z.O.f.ges.Chir.1o8, 461

CAMPBELL, Willis C.: Malunited Colles' fractures, J.amer.med.assoc.1o9, 11o5-11o8 (1937) Ref.: Z.O.f.ges.Chir.86, 667

CORNELL, Nelson W.: Fractures of the base of the radius in adults, Arch.surg.31, 897-916 (1935), Ref.: Z.O.f.ges.Chir.76, 521

EHALT, Walter: Behandlungsergebnisse am unteren Speichenende, Arch.orthop.Chir.35, 443

Evans, E.MERVYN: Fractures of the radius and ulna, J.bone surg.33 - B, 548-561 (1951), Ref.: Z.O.f.ges.Chir.124, 284

FORGON, M., u. BERENYI, P.: Die Versorgung des typischen Speichenbruches mit Drahtfixation durch die Elle, Arch.orthop.Unf.-Chir.47, 7o-73 (1955)

GARRÉ-STICH-BAUER: Lehrbuch der Chirurgie, 16./17.Auflage 1958

GOETZE: Zur Behandlung von Radiusfrakturen, Zbl.Chir.193o, 2213-2214, Ref. : Z.O.f.ges.Chir.52,71

GRAHAM, Henry F.: An efficient method for the reduction and immobilisation of Colles' fracture, Ann.Surg.1o8, 156-16o (1938), Ref.: Z.O.f.ges.Chir.90 S 151

GREEN, James T.and GAY, Francis H.: Colles' fracture - residual disability, Amer.J.Surg.81 (4) S 636-642 (1956)

HAINZL, Hannes:	Zur Behandlung von Schaftbrüchen der Unterarmknochen, Betr. Orthop.5, 113-135 (1958)
HAMMOND, George:	Comminuted Colles' fracture, Amer.J.surg.78, 617-624 (1949), Ref.: Z.O.f.ges.Chir.116, 27o
HELLNER-NISSEN-VOSSCHULTE:	Lehrbuch der Chirurgie, 2.Aufl.1958
HILGENFELDT, Otto:	Vorschläge zur Behandlung des typischen Speichenbruches, Zbl.Chir.75, 7o9-714 (195o)
HULTEN, Olle:	Über anatomische Vatiationen der Handgelenkknochen, Acta radiol.9, 155 (1928)
KOTRNETZ, Hans, und GEIRINGER, Fritz:	Speichenbrüche des Erwachsenen an typischer Stelle, Arch.orthop.Chir.37, 5o4-538 (1937)
LANZ-WACHSMUTH:	Praktische Anatomie, 1935
MILCH, Henry:	Short radius, Arch.surg.59, 856-869 (1949), Ref.: Z.O.f.ges.Chir. 118, 421
NAUCLAIRE:	Radius brevis et cubitus brevis, Bull.méd.193o I, 393-397, Ref.: Z.O.f.ges.Chir.51, 57
PALMIERI, G.G.:	A proposito della dismorfosi di Madelung. Le dischondroplasie radio-cubitali minime, Arch.ital.Chir.53, 4, 392-427 (1938), Ref.: Z.O.f.ges.Chir.98, 234
RAUBER-KOPSCH:	Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Band I, 19.Aufl. 1935
SCHIMA, Ernst:	Der Heilungsverlauf der Frakturen im distalen Unterarmbereich und seine röntgenologische Überwachung, Arch.orthop.Unf. Chir.5o, 4oo-41o(1959)
SCHINK, Wilhelm:	Handchirurgischer Ratgeber, 196o

SCHULTZE, Richard: Zur Wiederherstellungschirurgie der Spätzustände nach schlecht verheilten Speichenschaftbrüchen und solchen des unteren Wadenbeines, Z.Orthop.7o, 332-339 (194o)

SCHÜLE, Friedrich: Über die Drehungsverschiebung bei dem Speichenbruch an typischer Stelle, Arch.orthop.Chir.37, 2o6-213 (1936)

SIEGLBAUER: Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen, 7.Aufl. 1947

SOEUR, R.: Les séquelles des fractures du poignet, Acta chir.belg.52, 231-246 (1953), Ref.: Z.O.f.ges.Chir.132, 299

STEINHÄUSER, W.: Ist unsere Behandlung des typischen Speichenbruches richtig? Arch.orthop.Unf.Chir.45, 254-26o (1952)

THOMSON, W.: Über Spätfolgen nach Verletzungen der Unterarmknochen, Arch.orthop.Chir.36, 58o-6o5 (1936)

ZEITLIN, A.: Morbus Madelung oder Madelung'sche Deformität, Zbl.Chir.193o, 929-932, Ref.: Z.O.f.ges.Chir.5o, 7o8

L e b e n s l a u f

Am 25. November 1936 wurde ich, Carl Oberwegner, als Sohn des praktischen Arztes, Dr.med. Carl Oberwegner und seiner Ehefrau Helene Oberwegner in Wiesbaden geboren.

Im Herbst 1943 trat ich in die Volksschule in Oestrich (Rhein) ein und ging dann im September 1945 zur Ursulinenschule in Geisenheim über. Seit Oktober 1946 besuchte ich das Rheingau-Gymnasium in Geisenheim und bestand am 7.März 1956 an dieser Schule die Reifeprüfung.

Mein medizinisches Studium begann ich im Sommersemester 1956 an der Universität München, und im Oktober 1958 bestand ich in München die ärztliche Vorprüfung.